Indonesian Journal of Health Science
Volume 6 No.5, 2026

THE RELATIONSHIP OF SIMULATION FREQUENCY WITH PREPAREDNESS AND EARLY COMMUNITY ACTION IN EMERGENCIES OF EARTHQUAKE AND TSUNAMI DISASTERS IN GAMPONG ALUE NAGA SUBDISTRICT SYIAH KUALA

HUBUNGAN FREKUENSI SIMULASI DENGAN KESIAPSIAGAAN DAN TINDAKAN AWAL MASYARAKAT BENCANA GEMPA DAN TSUNAMI DI GAMPONG ALUE NAGA KECAMATAN SYIAH KUALA

Maulidya Rahmi [1]; Mahruri Saputra [2]; Ully Muzakir [3]

[1] maulidyarahmi1506@gmail.com, ***Universitas Bina Bangsa Getsempena***
[2] mahruri68@gmail.com, ***Universitas Bina Bangsa Getsempena***
[3] ully@bbg.ac.id, ***Universitas Bina Bangsa Getsempena***

Abstract
Gampong Alue Naga is a coastal area in Banda Aceh City that is vulnerable to earthquakes and tsunamis. This study aimed to determine the relationship between simulation frequency, community preparedness, and initial response actions during earthquake and tsunami emergencies. This study employed an analytical correlational design with a cross-sectional approach. A total of 140 respondents were selected using a purposive sampling technique. Data were collected using questionnaires and analyzed using the Chi-Square test and the Kolmogorov-Smirnov 2 Independent Samples test as an alternative analysis because some expected cell counts were less than 5. The results showed that most respondents had a moderate frequency of participation in disaster simulations, comprising 66 respondents (47.1%), a moderate level of preparedness, comprising 100 respondents (71.4%), and a high level of initial response actions, comprising 70 respondents (50.0%). The Kolmogorov-Smirnov test revealed a significant relationship between simulation frequency and community preparedness ($Z = 2.729$; $p < 0.001$), as well as between simulation frequency and community initial response actions ($Z = 2.893$; $p < 0.001$). These findings indicate that simulation frequency is associated with the level of community preparedness and the ability to perform initial response actions during earthquake and tsunami emergencies. The government and relevant authorities are expected to conduct disaster simulations regularly and sustainably, while community members are encouraged to actively participate in simulation activities to improve their preparedness and ability to perform initial response actions during disasters.
Keywords: *Earthquake; Initial actions; Preparedness; Simulation frequency; Tsunami*

Abstrak
Gampong Alue Naga merupakan wilayah pesisir Kota Banda Aceh yang memiliki risiko terhadap bencana gempa dan tsunami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan dan tindakan awal masyarakat pada kondisi gawat darurat bencana gempa dan tsunami. Penelitian ini menggunakan desain korelasi analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel sebanyak 140 responden dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner dan dianalisis dengan uji Chi-Square serta Kolmogorov-Smirnov 2 Independent Samples sebagai analisis alternatif karena terdapat nilai expected count kurang dari 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki frekuensi simulasi kategori sedang sebanyak 66 responden (47,1%), kesiapsiagaan kategori sedang sebanyak 100 responden (71,4%), dan tindakan awal kategori tinggi sebanyak 70 responden (50,0%). Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan masyarakat ($Z = 2,729$; $p < 0,001$) dan antara frekuensi simulasi dengan tindakan awal masyarakat ($Z = 2,893$; $p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa frekuensi simulasi berhubungan dengan tingkat kesiapsiagaan dan kemampuan masyarakat dalam melakukan tindakan awal pada kondisi gawat darurat bencana gempa dan tsunami. Pemerintah dan aparat terkait diharapkan meningkatkan pelaksanaan simulasi bencana secara rutin dan berkelanjutan, sedangkan masyarakat diharapkan berpartisipasi aktif dalam kegiatan simulasi untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan kemampuan melakukan tindakan awal saat terjadi bencana.
Kata kunci: Frekuensi simulasi, Gempa; Kesiapsiagaan; Tindakan awal; Tsunami

PENDAHULUAN

Gempa bumi dan tsunami merupakan bencana alam yang dapat menyebabkan korban jiwa, kerusakan infrastruktur, gangguan kesehatan, serta kerugian sosial ekonomi yang besar. Indonesia termasuk negara dengan tingkat kerawanan gempa dan tsunami yang tinggi karena berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dan jalur Cincin Api Pasifik (BMKG, 2023).

Pada tahun 2023, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan sebanyak 2.048 kejadian gempa bumi di Indonesia dengan dampak yang bervariasi, sehingga diperlukan upaya pengurangan risiko bencana melalui peningkatan kesiapsiagaan masyarakat (BNPB, 2023).

Provinsi Aceh merupakan salah satu wilayah yang memiliki risiko tinggi terhadap gempa bumi dan tsunami. Pengalaman tsunami tahun 2004 menunjukkan besarnya dampak bencana terhadap kehidupan masyarakat sehingga diperlukan upaya mitigasi yang berkelanjutan. Salah satu bentuk mitigasi nonstruktural adalah meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat melalui pendidikan dan simulasi bencana (Mahdi et al., 2023).

Dua dekade setelah tsunami Aceh 2004, sebagian masyarakat Banda Aceh masih tinggal di kawasan dengan risiko tsunami tinggi sehingga kesiapan evakuasi dan ketersediaan fasilitas evakuasi tetap menjadi perhatian penting (Murao et al., 2025) .

Simulasi bencana merupakan salah satu upaya mitigasi nonstruktural yang bertujuan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi keadaan darurat. Pelaksanaan simulasi secara berulang memberikan pengalaman langsung mengenai prosedur evakuasi, penyelamatan diri, serta koordinasi saat bencana terjadi. Frekuensi simulasi yang lebih tinggi berkontribusi terhadap peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri masyarakat sehingga mampu merespons bencana secara lebih cepat dan tepat (Lestari et al., 2022).

Kesiapsiagaan masyarakat merupakan kemampuan dalam mengenali ancaman, memahami prosedur evakuasi, serta mempersiapkan langkah yang tepat sebelum dan saat bencana terjadi. Tingkat kesiapsiagaan yang baik akan mendukung pelaksanaan tindakan awal secara cepat dan tepat, seperti melakukan evakuasi ke tempat yang aman dan memberikan pertolongan sesuai kondisi darurat. Kemampuan tersebut berperan penting dalam mengurangi risiko korban jiwa dan dampak bencana, terutama pada masyarakat yang tinggal di wilayah rawan gempa dan tsunami (Purwacaraka et al., 2024).

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa simulasi bencana dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat. Namun, penelitian yang mengkaji hubungan frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan dan tindakan awal masyarakat pada kondisi gawat darurat bencana, khususnya di wilayah pesisir, masih terbatas (Daniyal et al., 2023). Gampong Alue Naga merupakan kawasan pesisir di Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh, yang secara rutin melaksanakan simulasi bencana, tetapi tingkat partisipasi dan pemahaman masyarakat masih bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan dan tindakan awal masyarakat pada kondisi gawat darurat bencana tsunami dan gempa di Gampong Alue Naga, Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh (Nugroho et al., 2025).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain korelasi analitik dan pendekatan cross-sectional. Pendekatan ini digunakan untuk mengukur variabel penelitian pada satu waktu pengamatan dan melihat hubungan antarvariabel (Figueiredo et al., 2025).

Penelitian dilakukan di Gampong Alue Naga, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Populasi penelitian berjumlah 2.000 masyarakat, dengan jumlah sampel sebanyak 140 responden. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria yang sesuai dengan tujuan penelitian (Stratton, 2023). Responden yang dilibatkan merupakan masyarakat yang telah berdomisili di Gampong Alue Naga minimal satu tahun, pernah mengikuti sosialisasi atau simulasi kebencanaan, dan bersedia menjadi responden.

Pengumpulan data menggunakan kuesioner yang mencakup tiga variabel, yaitu frekuensi simulasi sebanyak 6 pernyataan, kesiapsiagaan masyarakat sebanyak 6 pernyataan, dan tindakan awal masyarakat pada kondisi gawat darurat bencana gempa dan tsunami sebanyak 7 pernyataan. Sebelum digunakan, instrumen telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Pengumpulan data dilakukan setelah responden menyatakan kesediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian.

Data dianalisis menggunakan program SPSS. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi frekuensi setiap variabel. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan dan tindakan awal masyarakat. Pengujian dilakukan menggunakan uji Chi-Square. Karena terdapat sel dengan nilai expected count kurang dari 5, analisis dilanjutkan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov Two Independent Samples setelah variabel dikelompokkan menjadi dua kategori sesuai prosedur analisis penelitian. Tingkat kemaknaan yang digunakan adalah $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1
Distribusi Frekuensi Responden Di Gampong Alue Naga Kota Banda Aceh 2026
(n=140)

No	Data Demografi	f	%
1.	**Jenis Kelamin**		
	Laki-laki	60	42,9
	Perempuan	80	57,1
2.	**Umur**		
	(20-30 tahun)	61	43,6
	(31-40 tahun)	42	30,0
	(41-50 tahun)	33	23,6
	(51-60 tahun)	4	2,9
3.	**Pekerjaan**		
	ASN	7	5,0
	Pegawai	16	11,4
	Petani	10	7,1
	Nelayan	13	9,3

	Wiraswasta	25	17,9
	Buruh	6	4,3
	Mahasiswa	10	7,1
	Tidak Bekerja	53	37,9
	Total	140	100,0

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS (2026)

Tabel 2

Distribusi Frekuensi Simulasi pada Masyarakat Di Gampong Alue Naga Kota Banda Aceh 2026

(n=140)

No	Variabel Penelitian	f	%
1.	**Frekuensi Simulasi**		
	Rendah	27	19,3
	Sedang	66	47,1
	Tinggi	47	33,6
2.	**Kesiapsiagaan**		
	Rendah	3	2,1
	Sedang	100	71,4
	Tinggi	37	26,4
3.	**Tindakan Awal**		
	Rendah	2	1.4
	Sedang	68	48,6
	Tinggi	70	50
	Total	140	100,0

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS (2026)

Tabel 3

Hubungan Frekuensi Simulasi dengan Kesiapsiagaan Masyarakat Di Gampong Alue Naga Kota Banda Aceh 2026

(n=140)

No	**Frekuensi Simulasi**	**Kesiapsiagaan**								**p-value**
		Rendah		**Sedang**		**Tinggi**		**Total**		
		f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	
1.	Rendah	1	3,7	23	85,2	3	11,1	27	100,0	0,000
2.	Sedang	1	1,5	60	90,9	5	7,6	66	100,0	
3.	Tinggi	1	2,1	19	40,4	27	57,4	47	100,0	
	Total	3	2,1	102	72,9	35	2	140	100,0	

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS (2026)

Tabel 4

Hubungan Frekuensi Simulasi dengan Tindakan Awal Masyarakat Di Gampong Alue Naga Kota Banda Aceh 2026

(n=140)

No	**Frekuensi Simulasi**	**Tindakan Awal**								**p-value**
		Rendah		**Sedang**		**Tinggi**		**Total**		
		f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	
1.	Rendah	1	3,7	14	51,9	12	44,4	27	100,0	0,000
2.	Sedang	1	1,5	46	69,7	19	28,8	66	100,0	
3.	Tinggi	0	0	7	14,9	40	85,1	47	100,0	
	Total	2	1,4	67	47,9	71	50,7	140	100,0	

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS (2026)

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 80 orang (57,1%), sedangkan responden laki-laki sebanyak 60 orang (42,9%). Berdasarkan kelompok usia, mayoritas responden berada pada rentang usia 20–30 tahun sebanyak 61 orang (43,6%), diikuti usia 31–40 tahun sebanyak 42 orang (30,0%), usia 41–50 tahun sebanyak 33 orang (23,6%), dan usia 51–60 tahun sebanyak 4 orang (2,9%).

Berdasarkan pekerjaan, sebagian besar responden bekerja sebagai ibu rumah tangga atau tidak bekerja sebanyak 53 orang (37,9%), kemudian nelayan sebanyak 13 orang (9,3%), wiraswasta sebanyak 25 orang (17,9%), petani sebanyak 10 orang (7,1%), ASN sebanyak 7 orang (5%), pegawai sebanyak 16 orang (11,4%), Buruh sebanyak 6 orang (4,3%), serta mahasiswa sebanyak 10 orang (7,1%).

Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi oleh kelompok usia produktif dengan proporsi perempuan yang lebih tinggi. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa masyarakat usia produktif memiliki peluang lebih besar untuk mengikuti kegiatan sosialisasi maupun simulasi kebencanaan sehingga berpotensi memengaruhi tingkat kesiapsiagaan dan kemampuan melakukan tindakan awal saat terjadi bencana (Purwacaraka et al., 2024).

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki frekuensi simulasi dalam kategori sedang, yaitu sebanyak 66 orang (47,1%), diikuti kategori tinggi sebanyak 47 orang (33,6%), dan kategori rendah sebanyak 27 orang (19,3%).Pada variabel kesiapsiagaan masyarakat, mayoritas responden berada pada kategori sedang sebanyak 100 orang (71,4%), sedangkan kategori tinggi sebanyak 37 orang (26,4%) dan kategori rendah sebanyak 3 orang (2,1%).Sementara itu, pada variabel tindakan awal masyarakat, sebagian besar responden termasuk dalam kategori tinggi sebanyak 70 orang (50,%), diikuti kategori sedang sebanyak 68 orang (48,6%), sedangkan kategori rendah hanya sebanyak 2 orang (1,4%).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat telah memiliki tingkat kesiapsiagaan dan kemampuan melakukan tindakan awal yang cukup baik. Meskipun demikian, frekuensi mengikuti simulasi masih didominasi kategori sedang sehingga kegiatan simulasi perlu terus ditingkatkan agar kesiapsiagaan masyarakat menjadi lebih optimal (Mahdi et al., 2023).

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0{,}000$ ($p<0{,}05$) yang mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan masyarakat. Responden yang lebih sering mengikuti simulasi cenderung memiliki tingkat kesiapsiagaan yang lebih baik dibandingkan responden yang jarang mengikuti simulasi.

Namun demikian, salah satu asumsi uji Chi-Square tidak terpenuhi karena terdapat sel dengan expected count kurang dari 5 pada lebih dari 20% jumlah sel. Oleh sebab itu, dilakukan uji alternatif menggunakan Kolmogorov-Smirnov Two Independent Samples. Hasil uji alternatif juga menunjukkan nilai $p = 0{,}000$ ($p<0{,}05$) sehingga memperkuat kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan masyarakat di Gampong Alue Naga, Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh.

Temuan ini menunjukkan bahwa semakin sering masyarakat mengikuti simulasi kebencanaan, semakin baik pula kesiapan mereka dalam menghadapi kondisi gawat darurat akibat gempa bumi dan tsunami. Simulasi memberikan pengalaman praktis sehingga masyarakat lebih memahami prosedur penyelamatan diri, jalur evakuasi, serta langkah-langkah yang harus dilakukan ketika bencana terjadi (Calisanie & Ramdani, 2025).

Adapun temuan Utariningsih et al., (2023) menunjukkan bahwa kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi tsunami di Muara Batu, Aceh, masih memerlukan penguatan, terutama pada aspek kebijakan dan mobilisasi sumber daya. Pelatihan secara berkala diperlukan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi ancaman tsunami.

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis menggunakan uji Chi-Square menunjukkan nilai p = 0,000 (p<0,05) sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi simulasi dengan tindakan awal masyarakat pada kondisi gawat darurat bencana.Meskipun demikian, karena persyaratan uji Chi-Square tidak sepenuhnya terpenuhi akibat terdapat sel dengan expected count kurang dari 5, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Two Independent Samples. Hasil uji tersebut juga memperoleh nilai p = 0,000 (p<0,05) sehingga menunjukkan bahwa frekuensi simulasi memiliki hubungan yang bermakna dengan tindakan awal masyarakat.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa masyarakat yang lebih sering mengikuti simulasi memiliki kemampuan yang lebih baik dalam melakukan tindakan awal ketika menghadapi bencana, seperti melakukan evakuasi secara mandiri, melindungi diri dari bahaya, serta mengambil keputusan yang cepat dan tepat pada situasi darurat (Calisanie & Ramdani, 2025)

Aspek evakuasi juga menjadi komponen penting dalam kesiapsiagaan bencana tsunami. Menurut Tarihoran et al., (2025) mengidentifikasi keterbatasan pada jalur evakuasi dan kapasitas tempat evakuasi di Aceh Besar yang berpotensi memengaruhi efektivitas proses evakuasi masyarakat.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mayoritas masyarakat di Gampong Alue Naga memiliki frekuensi mengikuti simulasi bencana pada kategori sedang, dengan tingkat kesiapsiagaan yang juga didominasi kategori sedang, sedangkan tindakan awal masyarakat dalam menghadapi kondisi gawat darurat bencana tsunami dan gempa sebagian besar berada pada kategori tinggi.

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi simulasi dengan kesiapsiagaan masyarakat serta tindakan awal masyarakat (p < 0,05). Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin sering masyarakat mengikuti kegiatan simulasi kebencanaan, semakin baik pula kesiapsiagaan dan kemampuan mereka dalam melakukan tindakan awal saat menghadapi bencana.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, pemerintah daerah, BPBD, dan instansi terkait diharapkan dapat menyelenggarakan kegiatan simulasi bencana secara berkala dan

berkesinambungan guna meningkatkan kesiapsiagaan serta kemampuan masyarakat dalam melakukan tindakan awal ketika terjadi bencana.

Masyarakat juga diharapkan berperan aktif dalam mengikuti berbagai kegiatan edukasi dan simulasi kebencanaan sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan menghadapi situasi darurat. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih besar, cakupan wilayah yang lebih luas, atau mengkaji faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi kesiapsiagaan dan tindakan awal masyarakat terhadap bencana.

DAFTAR PUSTAKA

BMKG, (2023). *BMKG : 1.202 Gempa Bumi Guncang Aceh Sepanjang 2023*. https://bpba.acehprov.go.id/berita/kategori/bencana/tahun-2023-aceh-dilanda-418-bencana-dengan-kerugian-rp-430-miliar

BNPB, (2023). *Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)*. Laporan Tahunan Kejadian Bencana Di Indonesia. https://bnpb.go.id/

Calisanie, N. N. P., & Ramdani, R. (2025). SIMULASI TRIAGE BENCANA UNTUK PENINGKATAN KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT MENGHADAPI GEMPA BUMI. *Jurnal Abdimas Sains*, *2*(3), 77–80. https://doi.org/10.33755/jas.v2i3.58

Daniyal, M., Sawitri, H., Utariningsih, W., & Fitriany, J. (2023). Pengaruh Sosialisasi dan Simulasi terhadap Kesiapsiagaan dalam Menghadapi Bencana Alam Gempa Bumi pada Masyarakat Desa Keurisi Meunasah Lueng Jangka Buya Pidie Jaya. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, *2*(5), 88. https://doi.org/10.29103/jkkmm.v2i5.11077

Figueiredo, R. G., Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2025). *Cross-sectional studies : understanding applications , methodological issues , and valuable insights*. *51*(1), 10–11. https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012.

Lestari, S. A., Islaeli, Islamiah, Purnamasari, A., & Zoahira, W. O. Ai. (2022). EFEKTIVITAS SIMULASI BENCANA TERHADAP KESIAPSIAGAAN BENCANA GEMPA BUMI DAN TSUNAMI PADA SISWA SMPN 1 SOROPIA DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN SOROPIA KABUPATEN KONAWE The Effectiveness Of Disaster Simulation On Disaster Preparadness For Students Of SMPN 1 SOR. *Jurnal Surya Medika*, *8*(3), 258–262. http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/jsm

Mahdi, S. S., Jafri, H. A., Allana, R., Battineni, G., Khawaja, M., Sakina, S., Agha, D., Rehman, K., & Amenta, F. (2023). Systematic review on the current state of disaster preparation Simulation Exercises (SimEx). *BMC Emergency Medicine*, *23*(1), 1–13. https://doi.org/10.1186/s12873-023-00836-4

Murao, O., Sato, M., Sugiyasu, K., Miura, H., Khoiriyah, M., Saito, R., & Affan, M. (2025). *International Journal of Disaster Risk Reduction Tsunami evacuation risk change associated with urban recovery in Banda Aceh after 2004 Aceh tsunami*. *121*(March).

Nugroho, S., Wulandari, I. T., & Rosidah, I. (2025). EFEKTIVITAS SIMULASI BENCANA GEMPA BUMI TERHADAP KESIAPSIAGAAN MENGHADAPI RISIKO GEMPA MEGATHRUST PADA KALURAHAN DEPOK KULON PROGO. *Journal of Language and Health*, *6*(2), 47–56. https://doi.org/10.37287/jlh.v6i2.6573

Purwacaraka, M., Erwansyah, R. A., & Hidayat, S. A. (2024). Simulasi Tanggap Darurat Bencana Tsunami Pada Masyarakat di Desa Keboireng Tulungagung. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, *6*(1), 1–9. https://doi.org/10.36312/sasambo.v6i1.1749

Stratton, S. J. (2023). Population Sampling : Probability and Non-Probability Techniques.

Prehospital and Disaster Medicine, *38*(2), 147–148. https://doi.org/10.1017/S1049023X23000304

Tarihoran, M., Mutiawati, C., & Fisaini, J. (2025). *Evaluating tsunami evacuation routes and shelter capacity using GIS and travel time analysis in Aceh Besar , Indonesia*. 141–156.

Utariningsih, W., Novalia, V., & T, S. (2023). Mitigation and community preparedness in anticipating tsunami disasters in Muara Batu , Aceh. *Journal of Disaster Risk Studies*, *24*, 1–9. https://doi.org/10.4102/jamba.v15i1.1542